

Assegnamento 2: Drop con ostacoli, adiacenze e liste

AA 2016/17

1 Introduzione

Drop è una semplice forma frattale basata su un modello di caduta e sedimentazione di particelle in un'area bidimensionale. Il secondo assegnamento modifica ed estende l'implementazione realizzata nel primo assegnamento in modo da

- utilizzare matrici bidimensionali rappresentate con array di puntatori a righe;
- poter utilizzare diverse tipologie di “adiacenza” alla cella in cui si trova la particella
- poter gestire aree di caduta con ostacoli rettangolari predefiniti
- poter gestire liste di oggetti dentro l'area di caduta

2 Generazione della forma frattale con vicinanza variabile e ostacoli

Utilizziamo una matrice $N \times M$ che rappresenta una griglia di possibili sottoaree (*celle* da ora in poi) in cui si trova la particella durante la caduta. Gli elementi della matrice possono assumere tre valori: EMPTY (se non contengono ancora nessuna particella sedimentata), FULL (se contengono già una particella) o OBSTACLE (se contengono parte di un ostacolo rettangolare).

2.1 Le quattro adiacenze: NONE, CROSS, DIAGONAL, BOTH

Per ogni cella (i, j) della matrice sono definite quattro tipi di adiacenza

1. *NONE*: *nessuna adiacenza* in questo caso l'insieme delle celle adiacenti é vuoto

2. *CROSS: adiacenza a croce* in questo caso le celle adiacenti sono quelle mostrate in figura (parentesi tonde)

$$\begin{array}{ccc} & (i-1, j) & \\ (i, j-1) & (i, j) & (i, j+1) \\ & (i+1, j) & \end{array}$$

3. *DIAGONAL: adiacenza diagonale* in questo caso le celle adiacenti sono quelle mostrate in figura (parentesi tonde)

$$\begin{array}{ccc} (i-1, j-1) & & (i-1, j+1) \\ & (i, j) & \\ (i+1, j-1) & & (i+1, j+1) \end{array}$$

4. *BOTH: adiacenza a croce & diagonale* in questo caso le celle adiacenti sono quelle ottenute usando sia CROSS che DIAGONAL.

2.2 Generazione della forma

La generazione della forma frattale in presenza di ostacoli e di diversi tipi di adiacenza procede come segue.

All'inizio tutta l'area di caduta è vuota (a parte le aree in cui si trovano gli ostacoli). Viene fissata una adiacenza fra le quattro descritte in Sec. 2.1, che sarà usata per tutta la simulazione.

La generazione avviene simulando la caduta di una serie di particelle sempre partendo dalla cella P_0 di coordinate $(0, \lfloor M/2 \rfloor)$ e spostandosi ad ogni passo nella riga successiva della griglia in modo da scegliere casualmente fra le tre celle successive libere. Più precisamente, ad ogni passo, se la particella si trova nella cella $P_i = (i, j)$ sia U l'insieme delle celle EMPTY fra le tre celle candidate

$$(i+1, j-1) \quad (i+1, j) \quad (i+1, j+1)$$

la prossima posizione della particella è scelta in modo equiprobabile fra le celle in U . Ad esempio nel caso in cui le tre celle candidate contengano rispettivamente

EMPTY EMPTY FULL

allora l'insieme U è dato da $U = \{(i+1, j-1), (i+1, j)\}$ e scegliamo fra i due elementi di U con probabilità $\frac{1}{2}$.

La caduta della particella si arresta quando si verifica uno dei seguenti casi:

1. la particella si trova all'ultima riga (la $N - 1$) (sedimenta sul fondo)
2. l'insieme U è vuoto

3. esiste almeno una cella FULL o OBSTACLE adiacente a (i, j) considerando l'adiacenza scelta all'inizio della simulazione.

In tutti questi casi, la cella (i, j) diventa a sua volta piena.

La generazione termina o dopo aver fatto cadere un numero fissato di particelle, oppure quando la cella iniziale P_0 contiene già una particella sedimentata.

2.3 Esempi

2.3.1 Esempi senza ostacoli

A esempio, una possibile evoluzione con 5 righe e 5 colonne, senza ostacoli e con adiacenza CROSS è la seguente (la stessa del primo assegnamento). Cella iniziale della prima particella (per leggibilità abbiamo indicato con un punto ('.') le celle vuote e con asterisco ('*') le celle piene:

```
..*..
.....
.....
.....
.....
```

Cella in cui si sedimenta la prima particella

```
.....
.....
.....
.....
...*.
```

Situazione dopo due cadute:

```
.....
.....
.....
.....
..**.
```

Situazione dopo 8 cadute

```
.....
..*..
..**.
```

Da notare che se la particella raggiunge una delle celle appartenenti alla prima o all'ultima colonna della matrice ha solo due (2) celle in cui può spostarsi al passo successivo.

Di seguito un secondo esempio ottenuto con adiacenza BOTH

e infine uno con adiacenza `NONE`

2.3.2 Esempi con ostacoli

```

.....
...ooo.....
...ooo.....
...ooo.*.....
...ooo.ooo.....*.....
...ooo.....ooo.....
...ooo.....**ooooo.....
...ooo.....***oooooooooooo
.....*.*****oooooooooooo

```

[illegible]

3 Cosa deve essere realizzato

Lo studente deve realizzare le funzioni i cui prototipi si trovano nel file `drop.h`. Per eseguire correttamente i test sono anche necessarie le funzioni di `myrand.h` realizzate per il primo frammento. Quindi, i file `myrand.c` e `myrand.h` devono essere copiati nella cartella DROP. Nel file `drop_docenti.c` sono contenute due funzioni per l'allocazione e la stampa delle matrici che devono essere utilizzate senza essere modificate.

`drop.h` contiene alcune funzioni simili a quelle del primo frammento, ma con tipo diverso a causa della rappresentazione della matrice che descrive l'area di caduta. La matrice adesso è rappresentata con la tecnica dell'array di puntatori a righe e non è più globale.

Inoltre, `drop.h` contiene la definizione del tipo struttura con cui viene rappresentato un oggetto, del tipo liste di oggetti ed i prototipi delle funzioni che devono essere realizzate per questo secondo assegnamento.

Tutte le funzioni definite in `drop.h` (meno quelle fornite dai docenti) vanno realizzate in un file unico chiamato `drop.c`.

I file `test*.c` contengono dei main che usano le funzioni in `drop.c` ed effettuano dei test sul loro funzionamento. Tali test possono essere attivati automaticamente utilizzando il `Makefile` come specificato nel file `README`. Solo il codice che supera con successo questi test può essere consegnato.

Tuttavia, è bene ricordare che il superamento dei test non garantisce la correttezza completa della soluzione, quindi invitiamo gli studenti ad analizzare attentamente i risultati ottenuti e le stampe effettuate prima della consegna.